

# 项目化学习赋能师范生创新能力培养： 作用机理与实践探索——以现代教育技术 课程教学改革为例



庄科君\*, 庄鹏

西华师范大学教育信息技术中心, 四川南充 637009

**摘要:** 师范生的创新能力培养直接关系到创新型教师队伍建设和创新型人才培养, 项目化学习的高阶认知性、情境性以及知识跨学科性等特点有助于创新思维和创新人格的培养。为了适应数字时代对教师数字素养的要求, 促进师范生创新能力的发展, 培养能充分应用数字技术创新教学的创新型教师队伍, 本研究采用理论分析与实践探索相结合的方法, 首先从学理层面分析了项目化学习赋能创新能力培养的内在机理, 然后在此基础上对现代教育技术课程教学体系进行项目化改革实践与探索, 从教学目标、教学内容、教学模式和教学评价四个维度进行系统建构, 形成了基于项目化学习的现代教育技术课程教学体系。经过实践探索, 基于项目化学习的现代教育技术课程教学体系在师范生创新能力培养中具有显著效果, 有效提升了师范生应用数字技术进行教学创新的能力, 能够为培养创新型教师队伍提供有力支持。

**关键词:** 师范生; 创新能力; 项目化学习; 课程教学改革; 现代教育技术

**DOI:** [10.57237/j.jeit.2025.02.001](https://doi.org/10.57237/j.jeit.2025.02.001)

## Empowering Innovation Ability Cultivation Through PBL: Mechanism and Practice - A Case of the Modern Educational Technology Curriculum Reform

Zhuang Kejun\*, Zhuang Peng

Center of Education and Information Technology, China West Normal University, Nanchong 637009, China

**Abstract:** The cultivation of innovation ability among pre-service teachers is of great significance for building a team of

基金项目: 西华师范大学 2022—2024 年度高等教育人才培养质量和教学改革项目“面向师范生信息化教学创新能力的项目式实训课程教学改革与实践”(项目编号: 403706);

2023-2024 年西华师范大学“大思政课”建设等五类专项人才培养质量和教学改革项目“在线学习环境下同伴互动策略促进大学生深度学习的理论与实践研究”(项目编号: 403927);

2024 年度教育部人文社会科学教育学规划基金项目“义务教育教师城乡虚拟流动的机制研究”(项目编号: 24YJA880014).  
南充市社会科学研究“十四五”规划 2025 年度项目“中小学教师跨学科教学素养发展现状与提升策略研究”(项目编号: NC25A051).

\*通信作者: 庄科君, 87128749@qq.com

收稿日期: 2025-01-08; 接受日期: 2025-02-12; 在线出版日期: 2025-04-17

<http://www.jeduit.com>

innovative teachers and nurturing innovative talents. Project-based learning (PBL), with its characteristics of high-order cognition, situational context, and interdisciplinary knowledge, can effectively promote the formation of innovative thinking and innovative personality. Against the backdrop of the digital age, digital literacy has become a key requirement for teachers, and the development of innovation ability among pre-service teachers is also in urgent need of adapting to this trend. Therefore, this study adopts a method combining theoretical analysis and practical exploration to delve into the mechanism by which project-based learning (PBL) empowers the cultivation of innovation ability. Firstly, the study analyzes the intrinsic relationship between project-based learning (PBL) and the cultivation of innovation ability from a theoretical perspective. Subsequently, based on this theoretical analysis, the study carries out practical exploration and reform of the modern educational technology curriculum system in a project-based manner. The study systematically constructs a project-based modern educational technology curriculum system from four dimensions: teaching objectives, teaching content, teaching models, and teaching evaluation. The practical results show that this curriculum system has achieved significant results in the cultivation of innovation ability among pre-service teachers, effectively enhancing their ability to use digital technology for innovative teaching. It provides strong support for the cultivation of a high-quality team of innovative teachers.

**Keywords:** Pre-service Teacher; Innovation Ability; Project-based Learning; Curriculum and Teaching Reform; Modern Educational Technology

## 1 引言

创新是知识经济时代的核心竞争要素，是中国发展新质生产力的关键驱动力，而具有创新能力的新质人才是加速新质生产力形成的重要智力来源，是引领和推动新质生产力发展的基本力量 [1]。学校是培养创新人才的主阵地，而教师是学校课堂教学的组织者和引导者，因此，创新人才培养的关键在于拥有一批具备教学创新思维、善于运用教学创新方法的创新型教师 [2]。《中国教育现代化 2035》[3] 已明确指出，建设高素质专业化创新型教师队伍是当前中国教育现代化的战略任务之一。师范生作为未来教师的预备力量，其教学创新能力将直接影响中国未来创新型人才培养质量，理应在职前阶段就进行积极培养，以适应新时代建设创新型教师队伍的要求。项目化学习作为一种以发展学生高阶思维能力为目标的新型学习理念和模式，为学生创新能力发展提供了新的可能性。在中国，现代教育技术课程作为师范生数字素养培养的课程载体，在培养师范生应用数字技术创新教学方面具有重要作用。因此，本研究基于项目化学习理念，在阐释项目化学习促进创新能力发展的内在机理的基础上，探索面向师范生创新能力培养的现代教育技术课程体系改革，以期培养创新型教师提供全新视角。

## 2 项目化学习的内涵与特点

### 2.1 项目化学习的内涵

根据巴克教育研究所的定义，项目化学习是学生在一段时间内通过研究并应对一个真实的、有吸引力的和复杂的问题、课题或挑战，从而掌握重点知识和技能 [4]。具体来讲，项目化学习以真实的挑战性问题为引擎，驱动学生深入持续地进行探究，在完成项目的过程中调动所有知识、能力、品质创造性地解决新问题、形成公开项目作品成果的过程中，完成对核心知识和关键能力的深刻理解，并能够在未来的新情境中进行迁移。

### 2.2 项目化学习的特点

#### 2.2.1 项目化学习的目标以高阶思维能力发展为旨向

高阶思维能力是一种以分析、评价、创造等高层次认知水平为主的综合性能力，是对知识进行联系和意义建构进而形成个体经验，以批判性、逻辑性、反思性、元认知性和创造性方式进行思考的一种能力 [5]。与传统接受式学习从夯实知识基础入手不同，项目化学习从具有挑战性的驱动性问题入手为学习者创造高阶思维的情景，激发学生探究的内动力，明确提出需要通过问题解决、系统推理和

创造等高阶思维完成的项目任务，让学生在完成项目作品的过程中完成知识建构和技能获得，并同步实现问题解决能力、批判性思维和创造性思维的发展。

### 2.2.2 项目化学习的过程以持续性探究实践活动为载体

在项目化学习过程中，学生不是按照教师提前设计好的流程或步骤按部就班地完成探究活动，也不是模仿着去完成项目作品，更不是对项目问题的简单回答，而是在项目问题的分析和解决过程中、在项目作品的设计创作和物化制造过程中进行持续性的学习探究实践，是包含知识、行动和态度的学习实践活动过程，既包括技能的获得，也包含着对知识的深度理解，是持续性的、层层深入的“学”和“做”的深度融合。此外，项目化学习的过程既关注个体的实践活动，同时也强调群体的协作与交流实践活动，通过学生在持续性的自主合作探究实践活动中实现知识建构和素养提升。

### 2.2.3 项目化学习的动力以真实的驱动性问题为引擎

驱动性问题是项目化学习的核心要素，是学生主动、持续进行项目探究的抓手和粘合剂。高质量的驱动性问题指向学科核心概念和本质问题，是与真实世界相联系的、开放的、可持续性的、具有一定挑战性的问题，能够激发学生的学习兴趣 and 探究动力，引领学生持续进行深度学习、反思和迁移，增强学生建构意义和寻求解决方案的动力。

### 2.2.4 项目化学习的内容以跨学科知识整合为要务

项目化学习往往围绕现实世界中真实而复杂的非良构问题进行探究，这些问题的解决通常涉及多个学科领域知识和技能。与传统的分科教学不同，项目化学习鼓励学生从多个学科领域视角思考问题解决方案，并在多个学科知识与技能之间建立联系，整合运用多个学科的知识与技能来解决问题。

## 3 创新能力的构成要素

创新能力是个体根据一定的目的，运用已知信息，

创造出新颖且具有价值的事物或想法的能力 [6]。Sternberg 等人认为，创新能力是由创新思维、创新人格和相关的知识技能三个要素构成的复杂能力 [7]。其中，创新思维是创新活动过程中个体经过学习、思考并最终解决问题或创造新事物的全部心理活动历程，是个体“会不会”创新的问题，属于创新的认知因素，包含发散思维和收敛思维等，具有可培育性，而创新人格是个体对创新活动所具有的积极心理倾向，是“愿不愿”创新的问题，属于创新的非认知因素，包括冒险精神、好奇心、坚毅品质、内部动机等人格倾向，是创新活动的行为动力 [8]，具有可激发性。知识技能是创新的原料和素材，对创新能力的发展具有不可忽视的重要作用，因为任何创新活动都是具体的，离不开知识与技能的参与。

## 4 项目化学习赋能创新能力培养的作用机理

基于项目化学习的内涵特点及创新能力的构成要素的分析，我们认为，项目化学习促进学生创新能力培养的作用机理主要体现为如下几个方面：

首先，项目化学习以学生高阶思维能力培养为目标，本身就内嵌着提升学生创造性潜能的价值旨向，与创新能力培养的价值目标相契合。创新能力是每个个体都具备的综合能力，体现为个体创造性潜能程度的高低，可以通过精心设计的环境、经历和学习被唤醒 [9]。一个优秀的项目化学习在一开始就用具有挑战性的驱动问题创造出唤醒学生创造性潜能的情境，对学生明确提出以高阶思维活动为主围绕项目任务创造一个真实的项目作品，这迫使跳出传统思维，运用创新思维和方法来寻求解决方案，为学生激活创造性潜能并产生创造性作品提供了契机。

第二，从项目化学习的过程来看，持续性的、协作的探究实践活动能有效调动并促进学生的创新思维。项目化学习强调学生在项目任务中进行持续的自主探究和协作学习。首先，在自主探究实践活动中，学生需要调用高阶思维对问题任务进行思考、分析、判断，提出假设并验证，这有助于促进学生围绕项目问题进行深入钻研、批判性反思和改进，有助于促进思维的发散与收敛，而这与个体创新能力的发展直接相关。其次，项目化学习赋予学生自主探究的权利，有利于营造开放、民主、宽容的学习环境，能够促进学生开展积极活跃的创新思维活动，便于学生好奇心与想象力的创新人格发展

[10], 并进而促进学生创新能力发展。此外, 项目化学习同时强调并鼓励学生在项目过程中进行协作学习。学习科学领域的研究和实践表明, 许多创造性工作都是在团队协作中实现的。Sawyer 曾指出, 个体在团队的互动中受他人的启发能产生更多不同的想法, 并能在团队成员中被批判性检查 [11], 同时, 通过协作学习进行思维互动和知识经验分享, 能够帮助学生养成从多角度思考问题的习惯, 这都有助于培养富有发散性的创新思维。

第三, 项目化学习的真实情境性有助于发展学生的创新人格, 从而培养和提升学生的创新能力。项目化学习以驱动性问题为核心和抓手驱动学生开展探究学习实践, 驱动性问题往往来自真实生活世界中的挑战性问题, 这些问题与真实生活世界直接相关, 能有效调动学生进行持续探究的内生动力, 激发学生的好奇心, 这种持之以恒的坚持信念和对现实问题的好奇心正是创新型人才所必备的人格品质。由此可见, 项目化学习中驱动性问题的真实情境性和挑战性有助于提升学生的创新人格品质, 激发学生进行创新的内生动力, 保持并提升学生进行创新的意愿。

最后, 项目化学习内容的跨学科性有助于学生建立多学科知识之间的联系, 建构形成跨学科知识技能网络。网络化的跨学科知识将有助于学生在面对复杂世界的不确定性问题时从多个学科视角出发分析问题, 促进学生在多学科之间灵活地迁移、应用、整合知识与技能形成问题解决方案。已有研究和实践表明, 许多创新的诞生往往与学科知识边界的突破相关联, 而跨学科知识和技能整合有助于打破学科壁垒, 促进知识交叉融合, 从而为创新提供更大可能, 同时, 跨学科知识和技能也有助于个体从多个学科视角解决问题, 激发个体的好奇心和探索精神, 从而促进个体创新思维的发展。

## 5 项目化学习理念下面向师范生创新能力培养的现代教育技术课程教学体系改革实践

师范生作为未来的教师, 他们的创新能力不仅影响自身素质, 更关乎中国教育事业的发展, 关乎中国培养创新型新质人才、建设创新型国家所需的人力资源水平 [12]。在此背景下, 师范生的创新能力培养已然成为师范院校教育改革与发展的重要目标。师范生扮演着学生和“准教师”的双重身份, 其创新能力不仅包含一般意义上的通用创新能力, 还特指在未来的教学岗位上进行教

学创新的能力水平。教学创新能力是指教师在遵循教育规律的基础上, 积极主动更新教育教学理念, 利用先进的教学策略和技术方法, 革新教学资源 and 教学评价, 优化变革教学活动环节, 以有效教学手段提升学生学习质量、发展学生高阶思维能力的一种综合能力 [2]。实证研究表明, 教师教学创新能力包含学习能力、教育能力、社会能力和现代教育技术能力四个维度, 其中, 教师的教育技术能力对教师的教学创新表现具有极其显著的正向预测作用 [13]。Jeroen 等人也认为, 在数字技术飞速发展的现代社会, 教师在教学中运用多媒体技术的能力直接影响到教师的教学创新活动 [14]。因此, 培养和提升教师的现代教育技术能力是促进教师教学创新能力的突破口之一。在中国, 在职教师主要通过参与教师信息技术应用能力提升工程的职后培训项目提升教育技术能力, 而职前教师则主要依托现代教育技术课程进行培养。现代教育技术是一门理论与实践并重的综合性课程, 当前教师大多以集体讲授法传授理论知识, 以演示法开展实验教学, 这种单一且传统的教学方法缺乏对创新意识与能力、独立探索与合作探究精神的培养 [15]。基于此, 本研究以现代教育技术课程教学改革为实践对象, 立足师范生教学创新能力的培养, 引入以学习者为中心、以项目为载体、以学生高阶思维能力发展为目标的项目化学习理念, 基于项目化学习促进创新能力培养的内在机理, 探索面向师范生创新能力培养的现代教育技术课程教学体系改革路径, 以期为师范生创新能力培养提供新的视角和理论参考。

### 5.1 重塑现代教育技术课程教学目标

教学目标是教学活动的起点和终点, 是教学活动结束后学生在知识、能力和素养方面应该达到的水平。项目化学习指向的目标是综合统整的, 是学生在探究问题完成项目的过程中达成深度理解核心知识与关键技能、发展能力、培育态度和价值观的素养目标。基于项目化学习理念对学习目标的统整化追求, 在参考“中小学教师信息技术应用能力”、“师范生信息化教学能力标准”以及“教师数字素养”的基础上, 本研究形成了以数字化知识与技能的获得与储备、数字化意识与情意的培育和养成为基础支撑、以数字化教学能力发展为核心、以数字化专业发展为目的的三维一体现代教育技术课程教学目标体系, 如下图 1 所示。

在图 1 中, 数字化知识与技能的获得目标主要体现在师范生对数字技术知识与技能的掌握, 了解常见数字

技术的内涵特征及其解决问题的程序和方法（数字技术知识），能够熟练流畅地运用数字化教学环境中的各种数字化设备、软件 and 平台（数字技术技能）。数字化教学的意识与情意主要表征为师范生对数字化教学的价值观、态度、信念和动机等，表现为师范生能从社会发展层面认同数字化教学的育人价值（数字化教学认同）、具备主动开展数字化教学的积极意愿和成功进行数字化教学创新的充足信心（数字化教学信念）。数字化教学能力表征师范生在数字化教学空间中设计与实施数字化教学时应具备的实践技能，具体表现为师范生能够基于学生学情恰当应用数字化教学空间中的多种数字技术和资源组织呈现教学内容、设计并实施数字化教学活动，提高教学效率（数字化教学应用能力），能充分利用数字技术解决各种教学问题，促进学生学习（数字化教学问题解决能力），能充分发挥数字技术的优势创

造性地变革课堂教学模式、创设学习情境、革新教学评价等，发展学生高阶能力（数字化教学创新能力）。作为师范生从理论走向实践的中介桥梁，数字化教学能力是数字化教学意识和情意、数字化知识与技能在具体教学情境中的外化行动，集中体现了知识、情意和专业发展三个维度在实际教学中的协同效能，是教师数字化教学素养的核心要素。数字化专业发展能力表征师范生在数字化教学环境中持续提升自我、更新知识技能、适应并推动教学革新的能力，表现为师范生能够在数字化教学活动中与同伴进行有效沟通合作的能力（数字化沟通合作能力）、初步具备借助数字技术开展数字化教研的能力（数字化教学研究能力）、在数字化教学活动中基于证据并应用批判思维对数字化教学实践的过程和结果进行深入反思、自我诊断并积极寻求改进策略的能力（数字化教学反思能力）。

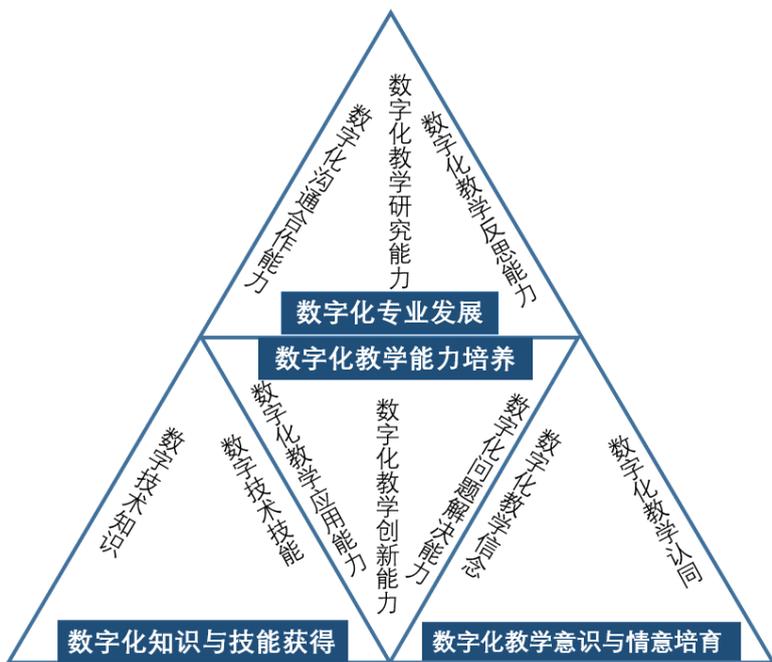


图 1 项目化学习理念下的现代教育技术课程教学目标体系

重塑后的现代教育技术课程目标体系以数字化教学能力发展为核心，以数字化知识与技能获得、数字化教学意识与情意的培育为基础支撑，以数字化专业发展为进阶提升，整个目标体系以数字化教学创新能力为关键核心，在维度上更立体化、综合化、高阶化，突破了传统教学理念下以知识获得和技能储备为核心目标的低阶定位问题。

### 5.2 重组现代教育技术课程教学内容

本研究基于项目化学习理念以及重构后的现代教育技术课程教学目标体系，对课程的知识点与能力点进行梳理、重组，结合当前中小学校的数字化教学场景和一线教师的工作任务，建构并生成了以“技术融合教学创新”为核心主题的项目化课程内容体系，将现代教育技术课程中的核心知识和关键技能整合进基于数字化教学工作场景的项目任务中，形成如下图 2 所示的项目化课程内容体系。

项目化后的现代教育技术课程内容体系以“技

术融合的教学创新”项目主题为核心，将课程内容的核心知识和关键技能有机地聚合到这一项目主题中，同时，通过项目主题与实践应用场景的链接打通理论与实践之间的通道，实现知识技能向实践场景的迁移。在具体的课程教学活动中，本研究设计了如下的项目主题来实现课程内容的整合：你所在的学科教研团队计划参加省级青年教师数字化教学创新大赛，请你和你的团队成员协作，从你们所任教的学科中选择一个知识点，按照数字化教学创新大赛的参赛要求和评价指标，设计一份教学设计方案，制作相应的教学课件，并录制一段 8 分钟左右

的教学微视频，并实施教学。

重组后的现代教育技术课程内容体系从理念理论知识到实践应用再到迁移创新，层层进阶，不断深化，通过项目活动串联理论与实践，形成“思-用-创”三阶一体的内容架构。同时，“技术融合教学创新”为核心主题的项目化课程内容体系能有效整合技术知识（TK）、学科内容知识（CK）和学科教学法知识（PK），实现多学科知识融合，解决传统教学理念下知识技能零散、理论实践相脱离的问题，有助于师范生教学创新能力的发展。

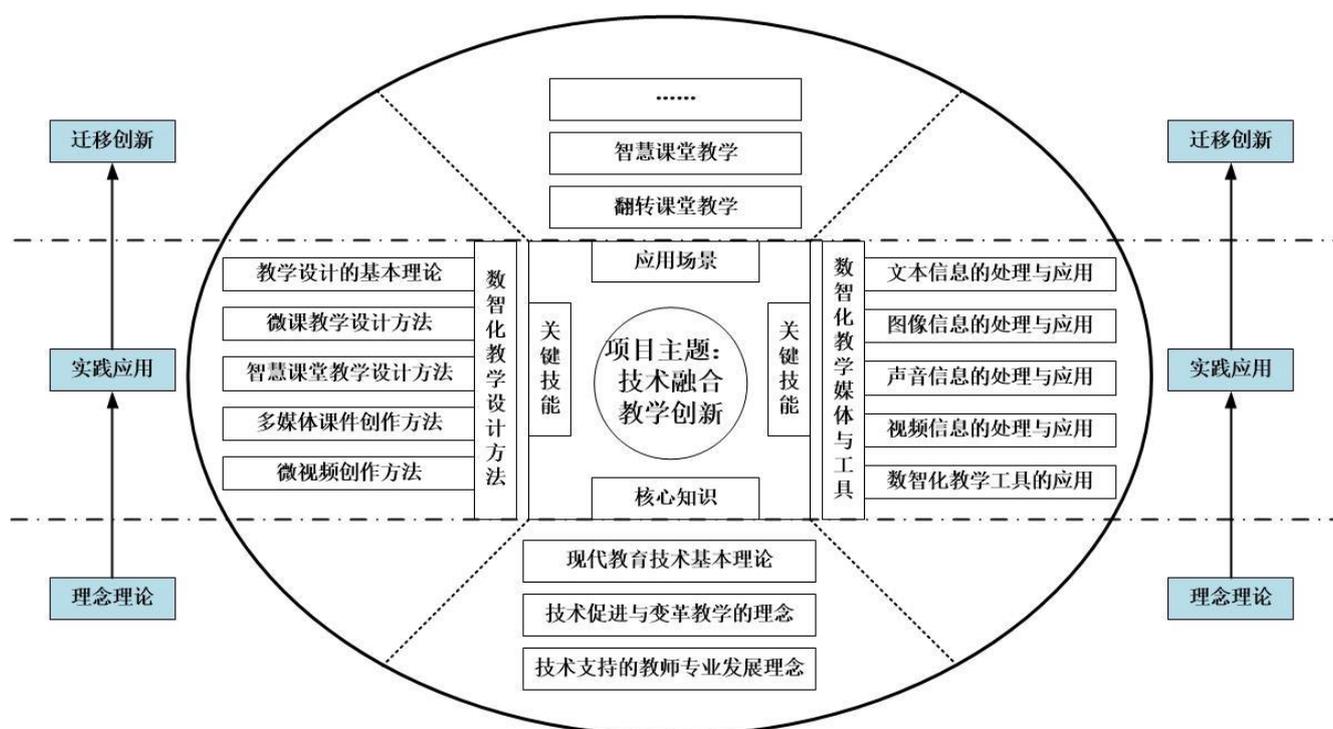


图 2 “思-用-创”三阶一体现代教育技术课程内容体系

### 5.3 重建现代教育技术课程教学模式

张文兰等将项目化学习的实施流程划分为项目启动阶段、项目探究阶段和作品展示阶段三个环节 [16]，对教师而言，根据项目的进展情况，实施启动课、探究课和展示课，对学生而言，则依次进行启动项目、实施项目和展示成果的学习实践活动。基于已有研究成果，本研究充分利用现代教育技术课程已建成的线

上教学资源，结合线下项目探究学习实践，建构形成线上线下相结合的面向师范生创新能力培养的项目化学习实施模式，通过让师范生在实施项目的过程中，充分利用线上线下学习资源，获得知识技能并在项目作品成果的制作过程中实现知识技能的创新应用，具体的实施模式如下图 3 所示。

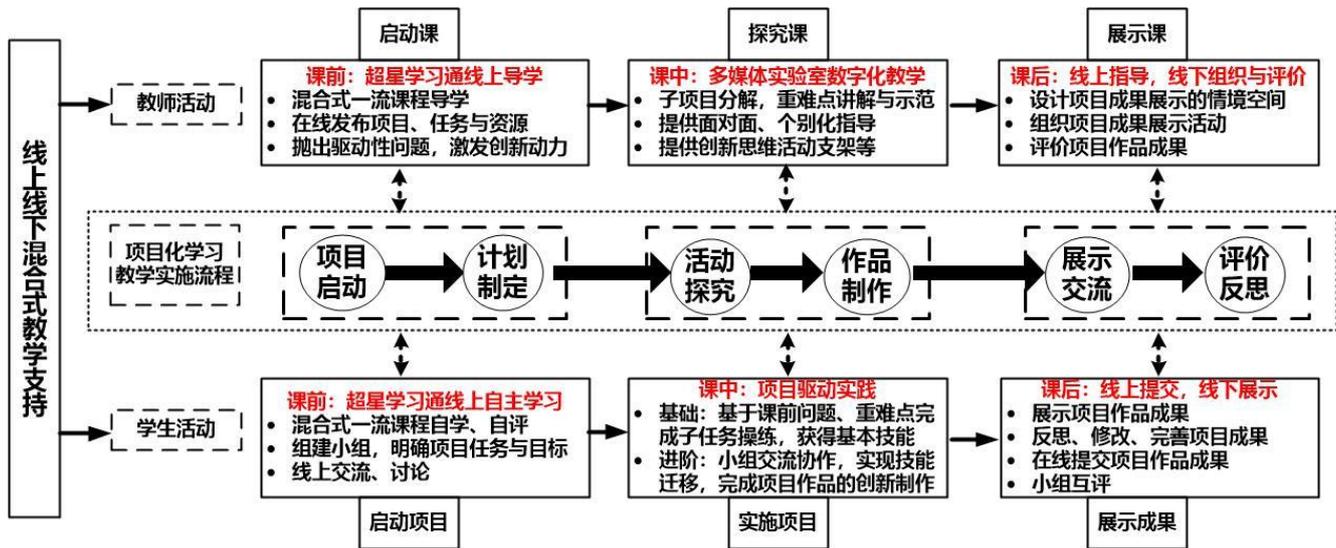


图3 面向师范生创新能力培养的线上线下混合式项目化学习实施模式

现代教育技术课程项目化学习实施模式充分体现了“学生中心”的理念，给予师范生自主探究、协作共创的机会和平台，能充分激发并调动师范生的探究动机和创新内驱力，并通过营造协作、交流、开放、包容的学习氛围，促进师范生开展积极活跃的创新思维活动，激发他们的好奇心和想象力进而促进其创新人格的发展。具体来讲，在项目启动阶段，教师通过创设真实教学情境并抛出具有挑战性的驱动性问题，激发师范生的好奇心、探究动机和创新内驱力，引导他们基于线上线下学习资源进行自主探究、协商共创。在项目实施阶段，教师通过线上线下多种途径为师范生的项目实践活动提供相应的学习支架，如问题解决支架、创新思维活动支架、批判性思维活动支架等，鼓励师范生从多学科视角分析问题，整合应用多科学知识创造项目作品。在项目作品展示阶段，创设项目作品展示情境，组织各小组汇报展示项目作品，并引入多元化的项目作品评价主体，提供多视角的项目作品成果评价信息，为师范生提供批判性反思的机会，进而发展他们的批判性思维能力和收敛思维能力，促进创新能力发展。重建后的现代教育技术课程教学模式充分体现以学生为中心的理念，锻炼和培育师范生在复杂项目情境中进行灵活心智转换的能力，是包含知识、行动和态度的“学习实践”，保证了师范生进行创造性思维活动的可能，为师范生创新人格的发展提供了

机会，能有效解决“讲授-接受”式传统教学模式难以激发并促进创新思维活动的弊端。

### 5.4 重构现代教育技术课程学习评价体系

项目化学习的评价具有目标、实践、成果、评价的一致性，基于此，在重构现代教育技术课程评价体系时，我们将评价的焦点聚焦为如下几个方面。首先，最终的项目作品成果是否能回答项目的驱动性问题，第二，在最终的项目作品成果中是否产生了对现代教育技术核心知识和关键技能的深度理解，第三，项目实践过程的质量如何，第四，项目实践的阶段性成果与实践活动过程是否能相互印证。为了能全面回应评价的焦点问题，重构后的现代教育技术课程评价体系既包括过程性评价，也包括结果性评价。过程性评价主要评估学生在项目活动过程中的认知策略和实践活动，结果性评价主要考查学生最终提交的项目成果作品。具体的评价目标、类型、工具方法以及评价者如下表1所示。重构后的评价体系体现了目标的多维性、工具的多样化以及评价主体的多元化，能够从过程和结果两方面全面评价师范生的项目实践，真实反应项目化学习实践后师范生数字素养的发展状况与数字化教学创新水平，解决传统评价单一刻板的问题。

表1 现代教育技术课程学习评价体系

评价目标	评价类型	评价工具	评价者
核心知识与关键技能	过程性评价	在线测验	教师

评价目标	评价类型	评价工具	评价者	
项目化学习实践	结果性评价	期末无纸化测验	学生自己、同伴、教师	
	过程性评价	表现性评价量表 在线学习平台学习行为统计分析工具		
项目化学习阶段性成果	过程性评价	在线测验 阶段性作品		学生自己、同伴、教师
	结果性评价	项目作品公开展示汇报 作品成果评价量表		

## 6 结语

项目化学习是破解传统教学短板的有效解决方案,为提升学生的创造性问题解决能力提供了新的可能性。本文基于项目化学习理念以及项目化学习促进创新能力发展的内在机理对现代教育技术课程体系的改革实现了教学目标立体高阶化、教学内容项目整合化、教学模式学生中心化、教学评价多元全面化,能有效引导并支持师范生在项目实践活动中获得必备知识和关键技能的同时进行创新思维活动、发展创新人格。我校现代教育技术课程经过项目化学习理念下的课程教学改革后,已成功获批省级线上线下混合式一流本科课程,累计开课 10 次,为数智时代创新型卓越教师的培养提供了有力支撑。

## 参考文献

- [1] 祝智庭, 戴岭, 赵晓伟, 等. 新质人才培养: 数智时代教育的新使命 [J]. 电化教育研究, 2024, 45(01): 52-60.
- [2] 朱桂琴, 马晓华, 姜帅合. 乡村教师教学创新能力影响因素调查研究 [J]. 课程. 教材. 教法, 2022, 42(05): 138-145.
- [3] 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》[EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/s6052/moe\\_838/201902/t20190223\\_370857.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/201902/t20190223_370857.html)
- [4] 夏雪梅著. 项目化学习设计: 学习素养视角下的国际与本土实践 [M]. 北京: 教育科学出版社, 2021. 3: 8.
- [5] Suherman, Prananda M R, Proboningrum D I, et al. Improving Higher Order Thinking Skills (HOTS) with Project Based Learning (PjBL) Model Assisted by Geogebra [J]. Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1467(1): 012027 (9pp).
- [6] 张亚星, 刘文萍, 周金燕. 课堂环境如何影响学生创新能力发展——作用机制与异质性探索 [J]. 教育学报, 2024, 20(05): 151-166.
- [7] Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. The concept of creativity: Prospects and paradigms [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1999, 3-15.
- [8] 褚宏启. 学生创新能力发展的整体设计与策略组合 [J]. 教育研究, 2017(10): 21-28, 58.
- [9] 王春丽, 陈艳艳, 顾小清等. 协作学习中生成式人工智能促进创造性潜能的机理研究 [J]. 电化教育研究, 2024(11): 76-83.
- [10] DAVIES D, JINDAL-SNAPED, COLLIER C, et al. Creative learning environments in education — A systematic literature review [J]. Thinking Skills and Creativity, 2013, 8: 80-91.
- [11] SAWYER R K, JOHN-STEINER V, MORAN S, et al. Creativity and development [M]. New York: Oxford University Press, 2003, 88-94.
- [12] 钟柏昌, 刘晓凡, 陈岚鑫. “新师范”背景下师范生跨学科创新能力培养的基本框架与实践案例 [J]. 电化教育研究, 2023, 44(07): 114-120, 128.
- [13] 蔡永红, 王迪, 雷军. 教师教学创新能力结构与创新表现的关系研究 [J]. 教育研究与实验, 2012, (02): 40-44.
- [14] Merriënboer J J G V, Brand-Gruwel S. The pedagogical use of information and communication technology in education: a Dutch perspective [J]. Computers in Human Behavior, 2005, 21(3): 407-415.
- [15] 蒲咪咪. 工作任务导向下项目式教学的教学设计与实践研究 [D]. 山西师范大学, 2023.
- [16] 张文兰, 张思琦, 林君芬, 等. 网络环境下基于课程重构理念的项目式学习设计与实践研究 [J]. 电化教育研究, 2016, 37(02): 38-45, 53.